

新竹市第四十三屆中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生應(二)生科與食品

組 別：國小乙組

作品名稱：洋「洋」自得向前「蔥」——探討洋蔥中的槲皮素

關 鍵 詞：洋蔥、槲皮素、抗氧化

編 號：114PB-L002

洋「洋」自得向前「蔥」—探討洋蔥中的槲皮素

摘要

本實驗主要在探討白、黃、紫色洋蔥的槲皮素。因槲皮素具有抗氧化、抗菌、抗紫外線效果，我們實驗不同品種的洋蔥的抗氧化、抗菌、抗紫外線能力的差異性，並製成洋蔥皂、洋蔥防曬乳，嘗試其應用。

實驗結果黃洋蔥較甜、嗆度與辣度較為溫和，抗氧化加、抗菌力，能夠維持 11 天不發黴。紫洋蔥辣度強、嗆味低、水分少。紫洋蔥皮有絕佳的抗紫外線效果，可以作為天然的防曬乳。這些洋蔥的相關研究中也與槲皮素具有抗氧化、抗菌、抗紫外線有相對的正向關係。

壹、前言

研究動機

洋蔥是我們經常在使用的調味料，能夠提升食物的風味。洋蔥除了好吃以外，其實還有很多的妙用。近期，超市出現了許多品種的洋蔥，有白、黃、紫色。有的孩子喜歡洋蔥，有些卻害怕它的味道，但洋蔥含有豐富的槲皮素，含有抗氧化、抗菌、抗紫外線等效果。我們嘗試研究白、黃、紫色洋蔥味道上的去除降低它強烈的氣味。另外也設計不同的實驗，像是抗氧化、抗菌、抗紫外線的研究，並製成洋蔥皂、洋蔥防曬乳，讓孩子了解洋蔥的妙用。

研究目的

- 一、不同洋蔥嗆辣甜度觀察
- 二、去除洋蔥味實驗
- 三、抗氧化實驗-不同洋蔥汁能否延緩鐵釘氧化
- 四、抗氧化實驗-使用碘滴定法探討不同蔬果的抗氧化效果
- 五、抗菌實驗-黃洋蔥汁是否能延緩黴菌生長
- 六、抗菌實驗-切塊狀、泥狀、汁狀洋蔥對於黴菌的影響
- 七、洋蔥皮對於抗紫外線的效果
- 八、自製洋蔥防曬乳
- 九、自製洋蔥皂

文獻回顧

一、認識槲皮素

槲皮素是廣義的多酚的一種，屬於類黃酮中的黃酮醇類，具有清除活性氧的作用。特別是在洋蔥皮中，含有大量的槲皮素。

1. **抗氧化作用：**槲黃素有強大的抗氧化力可有效清除自由基，維持細胞的穩定性。這種抗氧化特性對延緩人體衰老有重要作用。
2. **抗炎效果：**槲黃素亦擁有抗炎和抑壓免疫系統的作用，能用於調節身體免疫強度。
3. **抗菌效果：**槲黃素還具備廣譜抗菌特性，能有效抑制致病細菌生長，如沙門氏菌、葡萄球菌等。
4. **抗紫外線、抗過敏：**槲皮素有強大的抗氧化功能，具有預防動脈硬化和糖尿病等疾病的功效，也可以抑制過敏狀況，以及抵抗紫外線。

二、關於全國科展「抗氧化」主題的文獻探討

為了更能了解抗氧化的相關資訊，我們整理出抗氧化相關的科展紀錄：

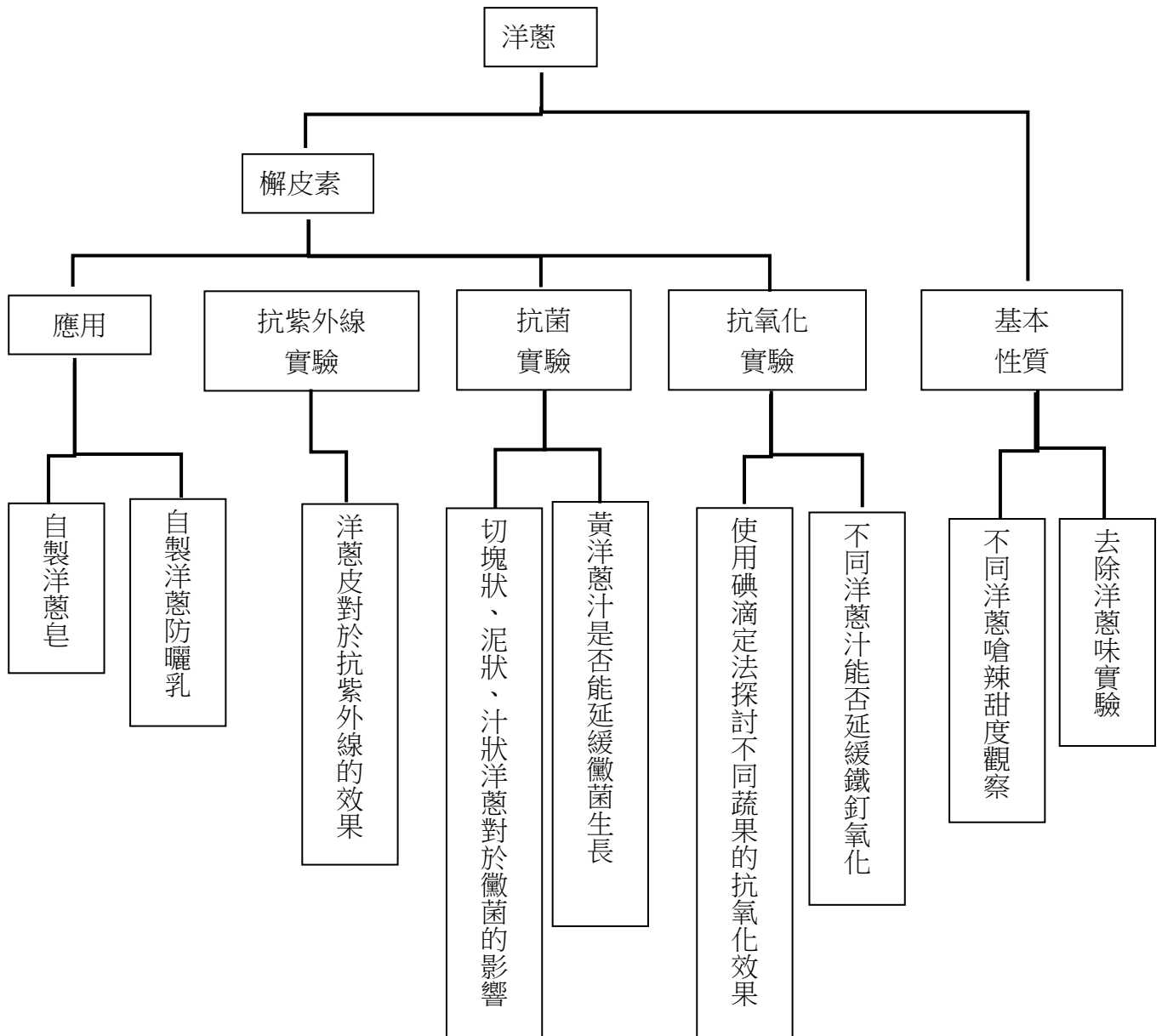
參展屆數	題目名稱	研究主題	研究
50	我是「地」一名 — 地瓜葉抗氧化力之探討	地瓜葉-抗氧化	24種蔬果汁中，地瓜葉抗氧化能力最好，加熱和放置時間會影響其抗氧化。
57	「可」不「可」以抗氧化-可可抗氧化力之研究	可可-抗氧化	從蔬菜、水果，可可、咖啡茶著手，可可具有絕佳的抗氧化力。
51	你『蒜』哪根『蔥』— 蔥蒜抗氧化力之探討	蒜、蔥-抗氧化	蔥頭、蒜頭抗氧化能力佳，蔥在低溫、蒜在常溫下有較好的抗氧化力，添加米酒也會提高蔥蒜的抗氧化力。

貳、研究設備及器材

研究器材			
			
榨汁機	烤箱	研磨機	攪拌棒
實驗藥品與材料			
			
乳液	量杯	皂基	雷射筆
			
鐵釘	紫外線感應卡	酚酞	碘液
			
洋蔥	蔬果	篩網	

參、研究過程或方法

研究架構



肆、研究結果



實驗一、洋蔥嗆辣甜度觀察

我們好奇這些洋蔥的口感上有什麼差別，因此我們選擇市面上常見的白、黃、紫色洋蔥，透過測試員(A、B、C)的味覺來對嗆度、辣度、甜度、水分進行評分比較。

一、實驗步驟:

1. 將白、黃、紫色洋蔥進行切片。
2. 測試員分別對嗆度、辣度、甜度、水分進行觀察。
3. 測試員進行評分(1-3 分)

二、實驗流程:

	
準備材料	測試員進行評分

三、實驗記錄:

	洋蔥	測試員A	測試員B	測試員C	總分	結果
嗆度	白	3	2	3	8	白 > 黃 > 紫
	黃	2	2	2	6	
	紫	1	1	1	3	
辣度	白	1	1	1	3	紫 > 黃 > 白
	黃	2	2	2	6	
	紫	3	3	3	9	
甜度	白	2	2	3	7	黃 > 白 > 紫
	黃	3	3	2	8	

	紫	1	1	1	3	
水分	白	3	3	3	9	白 > 黃 > 紫
	黃	2	2	2	6	
	紫	1	1	1	3	

四、結論:

1. 白洋蔥擁有較高的水分，聞起來也是最嗆的，但辣度反而較低。
2. 紫洋蔥的辣度較強，但聞起來嗆味較低、水分較少。
3. 黃洋蔥嚐起來較甜，嗆度與辣度是三種之中味道較中和的。

實驗二、去除洋蔥味道實驗


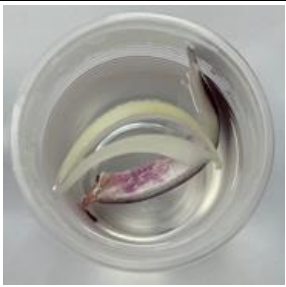
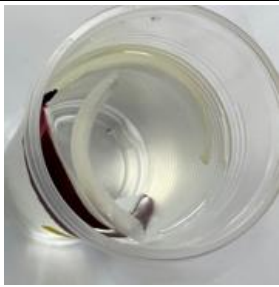


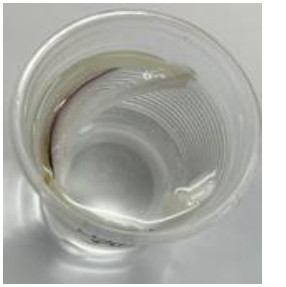


在先前實驗中了解到洋蔥的嗆度與辣度對於孩子的接受程度。為了能讓孩子更容易接受洋蔥，我們設計透過浸泡不同溶液的方式，來確認是否能夠去除洋蔥的嗆味。



一、實驗步驟:

1. 準備材料。
2. 準備好各 100ml 的水溶液放入杯中。(備註:糖水與鹽水重量百分比為 20%)。
3. 切洋蔥。準備好不同顏色的洋蔥(白洋蔥、黃洋蔥、紫洋蔥)，進行切片。
4. 放入不同水溶液中，並浸泡 1 小時。
5. 觀察結果。

二、實驗流程:

		
準備材料	切洋蔥	放入不同水溶液中

			
糖水20%	熱水100°C	冰水4°C	醋
			
蘇打水	鹽水20%	氣泡水	麵粉水

			
醬油	烤箱烤5分鐘		

三、實驗記錄:

去味實驗 (X:沒味道 V:有味道)

	白洋蔥	黃洋蔥	紫洋蔥
泡冰水(7 ℃)	X	V	V
泡熱水(98 ℃)	V	V	V
烤箱烤5分鐘	X	X	X
洗碗精	X	X	X
汽泡水	V	X	V
鹽20%	X	V	V
糖20%	X	V	V
醋	X	X	X
醬油	X	X	X

四、結論:

1. 透過烤箱烤5分鐘、浸泡洗碗精、醋、醬油可以去除洋蔥的嗆味。
2. 透過烤箱烤5分鐘除了可以去除嗆味，也能保留洋蔥的甜味。



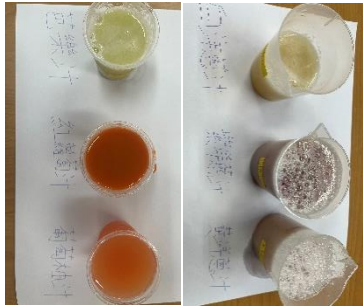

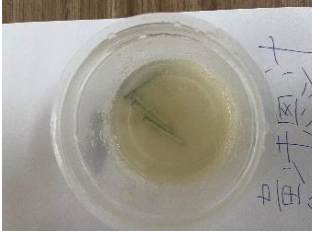
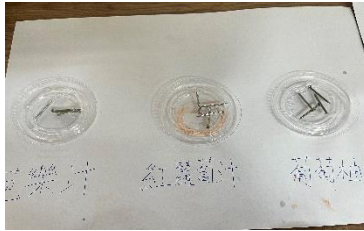
實驗三、抗氧化實驗-不同洋蔥汁能否延緩鐵釘氧化

洋蔥具有抗氧化的效果，因此我們將洋蔥與不同的蔬果進行比較，並將鐵釘浸泡在汁液，觀察是否能夠延緩鐵釘氧化。


一、實驗步驟:


1. 準備不同果汁(白洋蔥、黃洋蔥、紫洋蔥、芭樂、胡蘿蔔、葡萄柚)。
2. 將 4 根鐵釘浸入果汁中，分別觀察數天後鐵釘的色澤變化。
3. 記錄實驗結果。

二、實驗流程:

		
準備材料	進行榨汁	準備不同果汁
		
杯中放入鐵釘*4	浸泡不同果汁	觀察變化

三、實驗記錄:

	浸泡5小時	浸泡3天	浸泡6天
黃 洋 蔥			

白 洋 蔥			
紫 洋 蔥			
芭 樂			
胡 蘿 蔔			
葡 萄 柚			

四、結論:

1. 葡萄柚浸泡 5 小時，鐵釘開始有些微黃。
2. 胡蘿蔔浸泡 3 天時，鐵釘開始失去光澤。
3. 紫洋蔥在第 6 天時，依然保有金屬光澤，較能延緩鐵釘氧化。
4. 延緩鐵釘氧化的效果: 紫洋蔥 > 黃洋蔥> 白洋蔥> 芭樂 > 胡蘿蔔 > 葡萄柚。

實驗四、抗氧化實驗-使用碘滴定法探討不同蔬果的抗氧化效果

為了能更解蔬果的抗氧化情形，我們使用間接碘滴定法來進行滴定。其方法為將能夠抗氧化的待測物質，滴入澱粉指示劑與碘的混合水溶液中，當水溶液的顏色由藍變成透明時，便達到滴定終點。

前置作業

（一）配置澱粉指示劑：

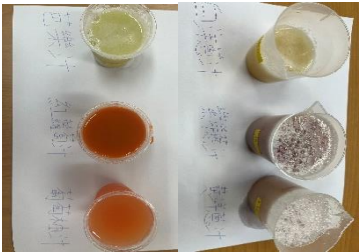





1. 取100毫升蒸餾水放入瓶中，加入2克玉米澱粉。
2. 攪拌後進行加熱，冷卻到室溫。

（二）碘液稀釋：90毫升蒸餾水與10毫升碘液配置。

一、實驗步驟:

1. 將蔬果、洋蔥進行榨汁，獲得原汁。
2. 燒杯中裝入水20毫升、5滴碘液、10滴澱粉指示劑，攪拌均勻成藍色液體。
3. 取蔬果、洋蔥原汁滴定至藍色液體中，當藍色液體轉為透明即滴定終點。
4. 測定3次，並取平均值。

二、實驗流程:

		
準備蔬果汁	玉米粉秤重	配置澱粉指示劑
		
滴入碘液、澱粉指示劑	取蔬果汁進行滴定	滴定終點

三、實驗記錄:

	第1次 滴定	第2次 滴定	第3次 滴定	平均 滴定次數	排名
黃洋蔥	40	45	42	43	2
白洋蔥	60	65	55	60	3
紫洋蔥	66	70	68	68	4
芭樂	43	41	41	42	1
胡蘿蔔	93	80	93	89	6
葡萄柚	76	78	70	75	5

三、結論:

1. 芭樂有最佳的抗氧化效果。
2. 洋蔥的與芭樂平均低定次數只差1滴，顯示黃洋蔥的抗氧化效果極佳，此外白洋蔥(排名3)有不錯的抗氧化效果。
3. 抗氧化效果: 芭樂 > 黃洋蔥 > 白洋蔥 > 紫洋蔥 > 葡萄柚 > 胡蘿蔔。

實驗五、抗菌實驗-黃洋蔥汁是否能延緩黴菌生長

洋蔥有較久的保存期限，那洋蔥是否也能夠抑制黴菌的生長呢?我們比較洋蔥與其他蔬果，在泥狀的狀態下覆蓋在吐司上，觀察其抑制黴菌的效果。

一、實驗步驟:







1. 將蔬果 (黃洋蔥、芭樂、胡蘿蔔、葡萄柚) 打成泥狀。
2. 將土司剪成四份，並將蔬果泥(5g)平鋪在吐司上。
3. 記錄實驗結果。

二、實驗流程:

		
準備材料	將蔬果打成泥狀	蔬果泥平鋪在吐司上

三、實驗記錄:

不同蔬果打成泥後觀察期長黴情形:

	浸泡1天	浸泡6天	浸泡11天
黃 洋 蔥			
芭 樂			



四、結論:

1. 黃洋蔥經過浸泡 11 天後，沒有長黴菌，抑制菌效果佳。
2. 芭樂與葡萄柚在浸泡 6 天後開始產生細小的白色黴斑。
3. 胡蘿蔔在浸泡 6 天後開始產生細小的黴斑，到第 11 天時黴斑從白色轉為灰色，並且擴散面積大幅增加。
4. 抑菌效果: 黃洋蔥 > 芭樂 > 葡萄柚 > 胡蘿蔔。

實驗六、抗菌實驗-切塊狀、泥狀、汁狀洋蔥對於黴菌生長的影響

為了瞭解洋蔥在不同的型態下，是否會影響抗菌能力。我們設計將不同洋蔥在切塊、泥狀、液狀的情況下，觀察其抗菌能力是否有所不同。


一、實驗步驟:







1. 將蔬果（白洋蔥、黃洋蔥、紫洋蔥）進行切塊、打成泥狀、榨成液狀。
2. 將土司剪成四份，並將蔬果平鋪在吐司上。
3. 記錄實驗結果。






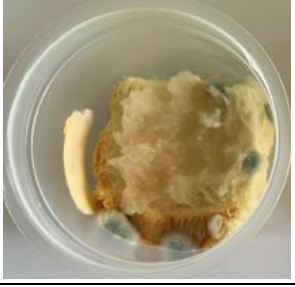

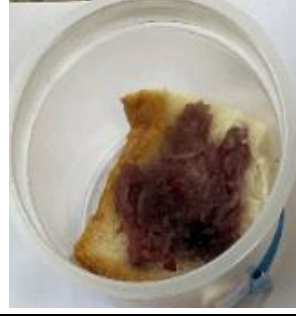

二、實驗流程:










		
將蔬果切塊	將蔬果打成泥狀	將蔬果榨成液狀
		
塊狀平鋪在吐司上	泥狀平鋪在吐司上	液狀平鋪在吐司上

三、實驗記錄:

切塊			
	泡1天	泡6天	泡11天
黃 洋 蔥			

白 洋 蔥			
紫 洋 蔥			

泥狀			
	泡1天	泡6天	泡11天
黃 洋 蔥			
白 洋 蔥			
紫 洋 蔥			

液狀			
	泡1天	泡6天	泡11天
黃 洋 蔥			
白 洋 蔥			
紫 洋 蔥			

不同形狀的洋蔥覆蓋在吐司上11天後的發黴情形			
	切成塊狀	切成泥狀	榨成汁液
黃洋蔥	X	X	X
白洋蔥	V	V	X
紫洋蔥	V	X	X

四、結論:

1. 黃洋蔥在切塊、泥狀、液狀情況下經過 11 天後，沒有長黴菌，抗菌效果佳。
2. 白洋蔥經過 6 天後產生細小黴斑，11 天時黴斑從白色轉為灰色，擴散面積增加。
3. 紫洋蔥經過 6 天後產生細小黴斑，11 天時黴斑從白色轉為灰色，擴散面積增加。
4. 洋蔥變成液狀的型態能夠維持吐司 11 天不發黴，有很好的抑菌效果。
5. 不同型態抑菌效果: 液狀 > 泥狀 > 塊狀。

6. 洋葱的抑菌效果: 黄洋葱 > 紫洋葱 > 白洋葱。

實驗七、洋蔥皮對於抗紫外線的效果

在進行洋蔥的實驗中，我們留下了許多的洋蔥皮，不禁讓我們思考如何將洋蔥全部運用?洋蔥皮有什麼功用呢?我們發現洋蔥中的槲皮素，具有抗紫外線的效果。因此我們思考在洋蔥皮是否也具抗氧化的能力。

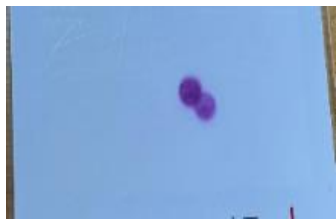

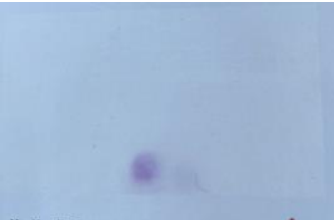
一、實驗步驟:

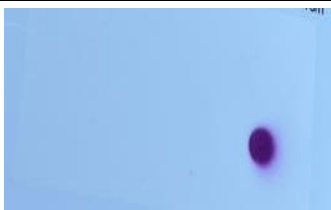







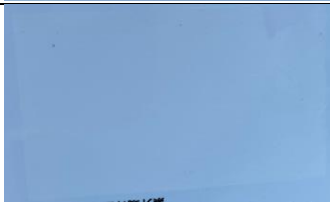
1. 準備紫外線感應卡放置在準待測物(白紙、白洋蔥皮、黃洋蔥皮、紫洋蔥皮)下方。
2. 使用紫外線燈對準待測物。
3. 分別測試1片、2片、3片，不同厚度的洋蔥皮疊加下，其抗紫外線的情形。
4. 測試時間10秒。
5. 確認紫外線感應卡結果。

二、實驗流程:

		
紫外線感應卡	剝取洋蔥皮	紫外燈照射10秒
		
使用1片測試	使用2片測試	使用3片測試

三、實驗記錄:

	紫外線感應卡結果		
	使用1片測試	使用2片測試	使用3片測試
白紙			

白 洋 蔥			
黃 洋 蔥			
紫 洋 蔥			

四、結論:

1. 白紙、白洋蔥皮、黃洋蔥皮、紫洋蔥皮隨著片數的增加，抗紫外線的能力也增加。
2. 紫洋蔥皮在 1 片時，便能夠擋住大部分的紫外線，效果最佳。
3. 抗紫外線效果: 紫洋蔥皮 > 黃洋蔥皮 > 白紙 > 白洋蔥皮。

實驗八、自製洋蔥防曬乳

了解到洋蔥皮具有防曬效果後，我們思考洋蔥能否做成天然的防曬乳?我們使用不同濃稠度的乳液作為基底，並添加磨好的洋蔥粉與乳液混合，測試防曬效果。

一、實驗步驟:

1. 準備白洋蔥皮、黃洋蔥皮、紫洋蔥皮。
2. 白洋蔥皮、黃洋蔥皮、紫洋蔥皮分別放入磨粉機中磨粉。
3. 磨粉後進行過篩。
4. 將洋蔥粉與不同品牌乳液混和。
5. 使用紫外線燈照射 10 秒，並進行結果比較。

二、實驗流程:

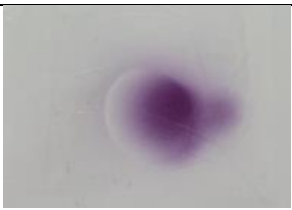
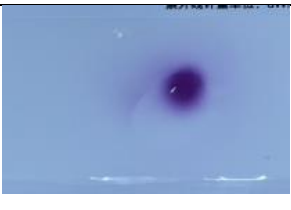

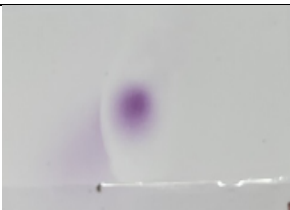
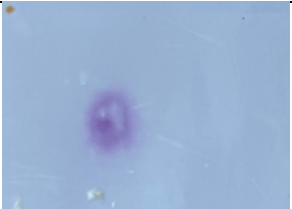
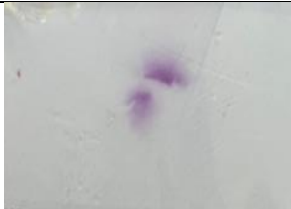
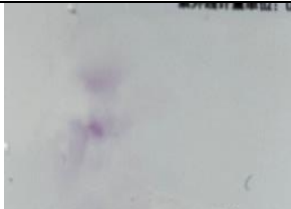


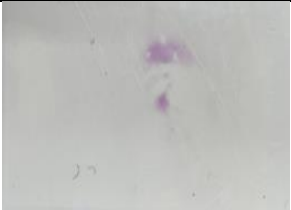




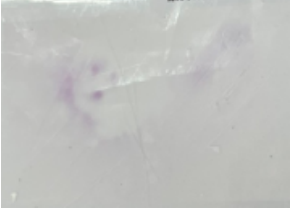

			
準備洋蔥皮	進行磨粉	進行過篩	獲得洋蔥粉
			
洋蔥粉與乳液混和	混和後的乳液	紫外線燈照射	

濃稠度

			
高斯乳液	Farm stay 護手霜	舒特膚身體乳	雪芙蘭滋養霜

稀 ----->稠

四、實驗記錄:

濃 稠 度	稀 ----->稠			
	1高斯乳液	2 Farm stay 護手霜	3舒特膚身體乳	4雪芙蘭滋養霜
乳 液 基 底				
白 洋 蔥				
黃 洋 蔥				
紫 洋 蔥				

四、結論:

1. 使用乳液基底較無抗紫外線的效果，當添加洋蔥皮粉末時，便能抵擋紫外線。
2. 乳液的厚度越濃稠，製成的防曬乳，抗紫外線的效果越好；越稀的乳液，製成的防曬乳，抗紫外線的效果較差。
3. 黃洋蔥皮粉末、紫洋蔥皮粉末製成的防曬乳，有不錯的抗紫外線效果。
4. 防曬結果: 紫洋蔥皮粉末 > 黃洋蔥皮粉末 > 白洋蔥皮粉末 > 乳液基底(無添加)。







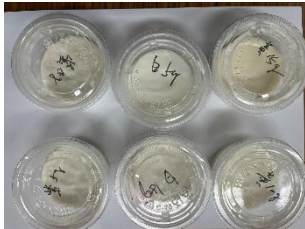

實驗九、自製洋蔥皂

了解到洋蔥對於抗紫外線、抗氧化與抗菌有許多益處，我們思考洋蔥能否做成天然的洋蔥皂？我們使用皂基作為基底，將皂基加熱後，加入不同濃度的洋蔥汁進行混合來測試洋蔥皂在硬度、清潔力、保濕、起泡度、氣味上的效果。

一、實驗步驟：

1. 首先將皂基進行切塊，並放入杯中。
2. 將皂基加熱後至融化。
3. 取黃洋蔥汁、白洋蔥汁、紫洋蔥汁，三種洋蔥汁各5g、10g、15g。
4. 將洋蔥汁5g、10g、15g與融化後的皂基30g進行混合，並換算成重量百分濃度為14%、25%、33%。
5. 將洋蔥皂進行冷卻。
6. 進行洋蔥皂的測試，並在硬度、清潔力、保濕、起泡度、氣味進行。
7. 評分人員進行評分(1~5分)。

二、實驗流程：

			
準備材料	將皂基進行切塊	切塊後放入杯中	進行加熱
			
秤洋蔥汁	洋蔥汁與皂基混合	冷卻後的洋蔥皂	進行評分

三、實驗記錄：

	重量百分 濃度	氣味 的喜好	硬度	清潔力	保濕	起泡度
黃 洋 蔥 皂	14%	5	5	3	3	4
	25%	4	4	4	3	3
	33%	4	4	4	4	2
白 洋 蔥 皂	14%	4	5	3	3	5
	25%	3	4	4	3	4
	33%	2	4	4	3	2
紫 洋 蔥 皂	14%	2	3	5	4	4
	25%	2	4	5	3	3
	33%	2	4	5	3	3

四、結論:

1. 硬度的部分，隨著洋蔥的重量百分濃度增加時，硬度會開始下降。
2. 起泡度部分，隨著洋蔥的重量百分濃度增加時，泡泡會由大顆的泡泡轉為較細緻的小泡泡。
3. 清潔力的部分，紫洋蔥清潔力較強。
4. 黃洋蔥皂的味道較為溫和，喜好程度較高。在其他部分也有不錯表現，較推薦重量百分濃度 14%。
5. 紫洋蔥在製成洋蔥皂之後，會具有強烈的氣味，喜好程度較低。

伍、討論

1. 抗氧化的實驗中，鐵釘延緩生鏽的實驗與碘滴定的實驗結果有些不同，推測可能是因為鐵釘浸泡在蔬果汁時一直保持於室溫，因多天過去後蔬果汁的變質因素對於抗氧化有影響，未來在實驗設計時會將溫度與保存因子納入考量。
2. 切塊狀、泥狀、汁狀洋蔥對於抑制黴菌的實驗時，洋蔥本身就有抗菌力，所以當吐司覆蓋的汁液程度越多，更能夠有效地抑制黴菌；然而切塊因接觸面積小，所以在11天後白、紫洋蔥有發黴的狀態。
3. 抗紫外線的實驗裡，紫洋蔥皮的抗紫外線能力是最好的，紫洋蔥皮含有較多花青素，能夠有效地阻擋紫外線穿透；黃洋蔥皮的部分，沒有像紫洋蔥有含量較多的花青素，效果次之。白洋蔥皮是呈現透明的，因此紫外線容易就穿透洋蔥皮，效果是最差的。
4. 自製洋蔥防曬乳實驗，乳液的濃稠度會影響抗紫外線效果，原因在於乳液越濃，厚度也會較厚，紫外線較不易穿透。一般市售的防曬乳，有較多的化學添加劑、對於皮膚較容易產生敏感；紫洋蔥皮防曬乳能有效抵擋紫外線，其成分較為天然、有抗菌、抗氧化能力，加入使用可食用的紫洋蔥皮，對於皮膚的影響溫和，可以作為天然的防曬乳，是一個不錯的選擇。
5. 紫洋蔥在製成洋蔥皂之後，會具有強烈的氣味，喜好程度較低。因此在下次製作時可以先將紫洋蔥進行烘烤再榨汁，以消除濃烈的味道。

陸、結論

1. 透過實驗我們可以發現不同品種的洋蔥在與其他蔬果相比下，有很好的抗氧化、抗菌、抗紫外線能力，這也與洋蔥中的槲皮素具備的因素是正相關的。
2. 黃洋蔥較甜、嗆度與辣度較為溫和。黃洋蔥也具有極佳的抗氧化效果，並且在不同的形態下(塊狀、泥狀、液狀)都有絕佳抗菌力，能夠維持 11 天不發黴。
3. 紫洋蔥辣度強、嗆味低、水分少。紫洋蔥皮有絕佳的抗紫外線效果，只需一片，便能抵擋紫外線。將紫洋蔥皮磨粉搭配稠度較高的乳液，製成紫洋蔥防曬乳，也能有效抵擋紫

外線，可以作為天然的防曬乳。此外，紫洋蔥也有較好的抗氧化力、在泥狀時能夠維持 11 天不發黴。

4. 白洋蔥水分高、嗆度強、辣度低。白洋蔥相較於黃洋蔥與紫洋蔥，其抗氧化與抗紫外線效果較不明顯。

柒、參考文獻資料

1. 陳威翰，蘇煥鈞，周傳益，我是「地」一名—地瓜葉抗氧化力之探討，中華民國第50屆中小學科學展覽會作品集。
2. 蘇宥任，顏梓勛，徐恩雅，楊凱婷，李皓哲，李冠緯，洪茂原，林傑恒「可」不「可」以抗氧化 -可可抗氧化力之研究，中華民國第 57 屆中小學科學展覽會作品。
3. 阮子銘，蔡耕慧，姜若淳，呂致廣，徐嘉芊，周栩仡，你『蒜』哪根蔥—蔥蒜抗氧化力之探討，中華民國第 51 屆中小學科學展覽會作品。
4. 洋蔥皮裡的「槲皮素」是什麼？ 取自
<https://www.foodnext.net/column/columnist/paper/6111004712>
5. 槲黃素功效 | 又稱洋蔥素 具強大抗氧化和抗炎特性 取自
<https://www.healthyd.com/articles/expert-blog/槲黃素功效-洋蔥素-quercetin-cancercare-hk>
6. 淺談槲黃素：抗衰老新力軍 取自
<https://www.cancercare.hk/zh-hk/淺談槲黃素：抗衰老新力軍/>
7. 日曬洋蔥，抗氧化成分增加3.5倍！煮湯喝比炒菜吃更營養，還預防動脈硬化 取自
<https://health.businessweekly.com.tw/article/ARTL003000276>